Parution : juin 2014

Rapport

Accident survenu le **25 avril 2010**
à **Nadi (Iles Fidji)**
à l'**avion Beechcraft B200**
immatriculé **F-OIAN**
exploité par **Air Alizé**

BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

Les enquêtes de sécurité

Le BEA est l'autorité française d'enquêtes de sécurité de l'aviation civile. Ses enquêtes ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement la détermination des fautes ou responsabilités.

Les enquêtes du BEA sont indépendantes, distinctes et sans préjudice de toute action judiciaire ou administrative visant à déterminer des fautes ou des responsabilités.

Table des matières

LES ENQUÊTES DE SÉCURITÉ 2

GLOSSAIRE 5

SYNOPSIS 6

ORGANISATION DE L'ENQUÊTE 7

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE 8

1.1 Déroulement du vol 8

1.2 Tués et blessés 8

1.3 Dommages à l'aéronef 8

1.4 Autres dommages 9

1.5 Renseignements sur le personnel 9
- 1.5.1 Commandant de bord 9
- 1.5.2 Copilote 9

1.6 Renseignements sur l'aéronef 10
- 1.6.1 Cellule 10
- 1.6.2 Moteurs 10
- 1.6.3 Entretien 10
- 1.6.4 Masse et centrage 10
- 1.6.5 Description du système électrique 10
- 1.6.6 Trains d'atterrissage 11

1.7 Conditions météorologiques 15
- 1.7.1 Situation générale 15
- 1.7.2 Conditions météorologiques sur Nadi lors de l'atterrissage 15

1.8 Aides à la navigation 15

1.9 Télécommunications 15

1.10 Renseignements sur l'aérodrome 15

1.11 Enregistreurs de bord 15

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact 16
- 1.12.1 Le site 16
- 1.12.2 Cellule et moteurs 16
- 1.12.3 Système électrique 17

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques 17

1.14 Incendie 17

1.15 Questions relatives à la survie des occupants 18

1.16 Essais et recherches 18
1.16.1 Mise en évidence de la panne électrique 18
1.16.2 Manette de commande des trains d'atterrissage 18
1.16.3 Diodes du circuit électriques n° 2 18
1.16.4 Hypothèse d'une surtension dans le système électrique 18
1.17 Renseignements sur Air Alizé 19
1.18 Renseignements supplémentaires 19
1.18.1 Témoignages des membres de l'équipage de conduite 19
1.18.2 Anomalies constatées sur les modules hydrauliques 20
1.18.3 Situations d'urgence et anormale 20
1.18.4 Evénements similaires 21
2 - ANALYSE 22
2.1 Panne du circuit électrique n° 2 22
2.2 Gestion de la panne électrique 22
3 - CONCLUSION 24
3.1 Faits établis par l'enquête 24
3.2 Causes de l'accident 24
LISTE DES ANNEXES 25

Glossaire

AESA	Agence Européenne de la Sécurité Aérienne
(A)	Avion
CPL	Commercial Pilot Licence Licence de pilote commercial
CRE	Class Rating Examiner
CVR	Cockpit Voice Recorder Enregistreur de conversations de poste de pilotage
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
FAA	Federal Aviation Administration Administration de l'Aviation Civile américaine
FDR	Flight Data Recorder Enregistreur de données de vol
FI	Flight Instructor Instructeur de vol
FL	Flight Level Niveau de vol
ft	Foot Pied
GSAC	Groupement pour la Sécurité de l'Aviation Civile
(H)	Hélicoptère
ILS	Instrument Landing System Système d'atterrissage aux instruments
IMC	Instrument Meteorological Conditions Conditions météorologiques de vol aux instruments
IR	Instrument Rating Qualification de vol aux instruments
JAR-FCL	Joint Aviation Requirements – Flight Crew Licences
kt	Knot Nœud
ME	Multi Engine Multimoteur
NDB	Non-Directional radio Beacon Radiophare non directionnel
NTSB	National Transportation Safety Board Organisme d'enquête des Etats-Unis
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PF	Pilot Flying Pilote en fonction
PNF	Pilot Non Flying Pilote non en fonction
PNT	Personnel Navigant Technique
SPECI	Message d'observation météorologique spéciale
TRE	Type Rating Examinator Examinateur de qualification de type

Synopsis

Panne électrique lors de l'approche, atterrissage train rentré, sortie latérale de piste

Aéronef	Beechcraft 200 immatriculé F-OIAN
Date et heure	25 avril 2010 à 14 h 01[(1)]
Exploitant	Air Alizé
Lieu	Aérodrome de Nadi (Iles Fidji)
Nature du vol	Vol de mise en place en vue d'une évacuation sanitaire
Personnes à bord	2 PNT, 2 passagers
Conséquences et dommages	Aéronef endommagé

[(1)] Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter douze heures pour obtenir l'heure aux Iles Fidji le jour de l'événement.

Résumé

Lors d'une approche ILS de nuit en piste 02 à Nadi (Iles Fidji), le circuit électrique n° 2 tombe en panne. Un peu plus tard en approche finale, l'alarme sonore de non sortie du train d'atterrissage retentit. L'équipage décide de poursuivre l'approche. A l'atterrissage, l'avion sort de piste par la droite et s'immobilise en appui sur le fuselage. L'examen de l'avion a montré que le train d'atterrissage était rétracté avec les trappes de train ouvertes.

L'atterrissage sur le fuselage résulte d'une analyse incomplète par l'équipage des conséquences de la panne électrique et de l'alarme qui s'est déclenchée lors de l'approche finale.

Conséquences

	Blessures			Matériel
	Mortelles	Graves	Légères/ Aucune	
Membres d'équipage	-	-	2	Endommagé
Passagers	-	-	2	
Autres personnes	-	-	-	

ORGANISATION DE L'ENQUÊTE

A la demande des autorités de l'aviation civile des Iles Fidji, l'enquête a été déléguée en totalité au BEA. Un enquêteur de première information de Nouvelle Calédonie s'est déplacé à Nadi pour effectuer les premiers actes d'enquête, en coordination avec les autorités des Iles Fidji.

Le NTSB (Etats-Unis) a désigné un représentant accrédité au titre de l'Etat de construction de l'avion.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le dimanche 25 avril à 11 h 13, l'équipage du Beechcraft 200 immatriculé F-OIAN et exploité par Air Alizé décolle en régime IFR de l'aérodrome de Nouméa-Magenta (Nouvelle-Calédonie) à destination de l'aérodrome de Nadi (Iles Fidji) pour avitailler. Le commandant de bord est PNF et le copilote, PF. Un médecin et une infirmière sont également à bord car le vol doit se poursuivre vers l'aérodrome de Wallis et Futuna pour embarquer un patient et le transférer à Nouméa (évacuation sanitaire).

Vers 13 h 20, l'équipage débute la descente en conditions IMC. Il fait nuit. De rares cumulonimbus et des cumulus bourgeonnant épars se trouvent aux abords de l'aérodrome. L'équipage est autorisé quelques minutes plus tard par le contrôleur d'approche de Nadi à l'approche ILS vers la piste 02. L'équipage indique que l'approche est effectuée avec le pilote automatique engagé.

A 13 h 55, l'équipage confirme le passage à la verticale du NDB MI situé à 9,6 NM du seuil de piste puis annonce qu'il est établi sur les axes de l'ILS. Le contrôleur d'approche autorise l'atterrissage en piste 02 et indique un vent du 110 degrés pour 13 kt. Il précise que la piste est mouillée et qu'il pleut sur l'aérodrome.

L'équipage indique avoir commandé la sortie du train d'atterrissage en début d'approche finale et avoir vu allumés les trois voyants verts d'indication de verrouillage en position basse. L'avion sort de la couche nuageuse à une altitude d'environ 1 800 ft. L'équipage constate alors une panne électrique par l'arrêt des essuie-glaces et l'extinction de phares (atterrissage et roulage) et des panneaux instrumentaux central et inférieur. L'équipage utilise ses lampes de poche et décide de poursuivre l'approche.

Vers 1 000 ft, la sortie des volets en position atterrissage provoque le déclenchement de l'alarme sonore de non sortie du train d'atterrissage. L'équipage ne réussit pas à en identifier l'origine et estime qu'il s'agit d'une fausse alarme générée en raison de la panne électrique. Il poursuit l'approche et vérifie la position des manettes de train et de volets. En raison de la panne électrique, les voyants verts d'indication de verrouillage en position basse du train d'atterrissage ne sont pas allumés.

Le PNF précise que lors de l'atterrissage, l'avion atterrit normalement puis que le train d'atterrissage s'efface et que les hélices heurtent la surface de la piste. L'avion sort de piste par la droite et s'immobilise sur le fuselage. Le train d'atterrissage est retrouvé rétracté mais les trappes de train sont ouvertes.

1.2 Tués et blessés

Blessés	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortels	0	0	0
Graves	0	0	0
Légères/Aucune	2	2	0

1.3 Dommages à l'aéronef

Les hélices, les trains d'atterrissage et leurs trappes ainsi que les bords de fuite des volets ont été endommagés lors du contact avec la piste.

1.4 Autres dommages

Les pales d'hélice ont laissé des traces sur le revêtement de la piste et un feu de bord de piste (le 25ème sur la droite en partant du seuil de piste 02) a été détruit.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Commandant de bord

Homme, 60 ans

- Licence de pilote professionnel CPL(A) du 29 juillet 1974 délivrée par la France conformément aux exigences du JAR-FCL1
- Qualification de vol aux instruments avions multimoteurs IR/ME(A) valide jusqu'au 30 avril 2011
- Qualification de type Beechcraft Be90/99/10/200 valide jusqu'au 30 avril 2011
- Autorisation d'examinateur de qualification de classe CRE(A) valide jusqu'au 31 juillet 2012
- Qualification d'instructeur vol FI(A) valide jusqu'au 30 septembre 2011
- Aptitude médicale de classe 1 du 4 mars 2010 valide jusqu'au 30 septembre 2010
- Expérience :
  - 5 527 heures de vol dont 1 739 sur type
  - 63 heures dans les trois derniers mois, dont 50 sur type
  - 34 heures dans les trente derniers jours, dont 28 sur type

Le commandant de bord a été embauché par Air Alizé en octobre 2006.

1.5.2 Copilote

Homme, 54 ans

- Licence de pilote professionnel CPL(A) du 7 avril 1989 délivrée par la France conformément aux exigences du JAR-FCL1
- Qualification de vol aux instruments avions multimoteurs IR/ME(A) valide jusqu'au 30 septembre 2010
- Qualification de type Beechcraft B90/99/10/200 valide jusqu'au 30 septembre 2010
- Hélicoptère : licence de pilote professionnel CPL(H), qualification d'instructeur vol FI(H) et autorisation d'examinateur de qualification de type TRE(H) valides
- Aptitude médicale de classe 1 du 19 novembre 2009 valide jusqu'au 31 mai 2010
- Expérience avion :
  - 1 135 heures de vol dont 402 sur type
  - 28 heures dans les trois derniers mois, toutes sur type
  - 13 heures dans les trente derniers jours, toutes sur type

Le copilote était employé par Air Alizé et travaillait également pour l'exploitant Hélicocéan en tant que pilote d'hélicoptère.

1.6 Renseignements sur l'aéronef

1.6.1 Cellule

Le Beechcraft B200 est un bi-turbopropulseur à ailes basses, certifié pour être exploité en monopilote. La capacité maximale approuvée en sièges passagers est de 9[(2)].

[(2)]Référence: EASA Type Certificate Data Sheet (EASA-TCDS IM A.277, Issue 03, 25 août 2011).

Constructeur	Beech Aircraft Corporation
Type	Beech B200
Numéro de série	BB-1220
Immatriculation	F-OIAN
Mise en service	Juillet 2005
Certificat de navigabilité	N° 251486 du 6 octobre 2009 délivré par la DGAC
Certificat d'examen de navigabilité	N° 2514861271193 du 24 septembre 2009 délivré par la DGAC et valable un an
Utilisation au 25 avril 2010	8 498 heures de vol

1.6.2 Moteurs

Constructeur : Pratt & Whitney

Type : PT6A-42

	Moteur n° 1	Moteur n° 2
Temps total de fonctionnement	1 486 heures	8 327 heures

1.6.3 Entretien

L'avion était entretenu par l'atelier intégré et agréé Part 145 LOCAVIA conformément au manuel d'entretien approuvé. Il était à jour dans son cycle d'entretien.

1.6.4 Masse et centrage

La masse maximale au décollage (MTOW) du Beechcraft 200 est de 5 670 kg.

L'avion était à l'intérieur des limites de masse et de centrage.

1.6.5 Description du système électrique

Deux génératrices (gauche et droite) et une batterie fournissent l'alimentation électrique à deux barres principales « *bus* » reliées entre elles. Quatre circuits secondaires (barres secondaires ou « *dual-fed sub-bus* » indépendants sont reliés à chacune des barres principales par l'intermédiaire d'un montage en série composé d'un conjoncteur-disjoncteur « *breaker* » de 50 A et d'une diode de 70 A.

En cas de déclenchement d'un disjoncteur ou de rupture d'une diode, la liaison avec la barre principale concernée se coupe. Le circuit secondaire reste alimenté par l'autre barre principale. Lorsqu'une défaillance touche les deux diodes ou les deux disjoncteurs, le circuit secondaire est isolé et n'alimente plus les équipements associés à ce circuit.

Les panneaux de disjoncteurs situés sur les côtés gauche et droit du poste de pilotage permettent à l'équipage de constater le déclenchement d'un disjoncteur. En revanche, les diodes sont installées sous le plancher de la cabine et ne sont donc pas accessibles pour les équipages. Aucune indication dans le poste de pilotage ne permet d'avoir connaissance de la rupture d'une ou de plusieurs diodes.

Le circuit secondaire n° 2 alimente en particulier les équipements suivants :

- ❒ les lampes d'indication de position du train d'atterrissage ;
- ❒ les essuie-glaces ;
- ❒ le système d'éclairage de la console centrale, du panneau supérieur et de la planche de bord inférieure du poste de pilotage ;
- ❒ le système d'éclairage des instruments moteurs et avionique ;
- ❒ les instruments de contrôle du moteur droit (pression d'huile, température d'huile, débitmètre) ;
- ❒ la commande de manœuvre des trains d'atterrissage ;
- ❒ les phares d'atterrissage de droite ;
- ❒ phares de reconnaissance ;
- ❒ les feux de navigation ;
- ❒ les phares de roulage.

Selon le manuel de vol de l'avion, les procédures anormales associées au système électrique sont les suivantes :

- ❒ génératrice électrique inopérante (voyant ambre allumé L (R) DC GEN) ;
- ❒ taux de charge de la batterie (voyant ambre allumé BATTERY CHARGE) ;
- ❒ indication de charge électrique excessive ;
- ❒ disjoncteur déclenché ;
- ❒ disjoncteur de circuit d'alimentation « *Bus feeder* » déclenché.

1.6.6 Trains d'atterrissage

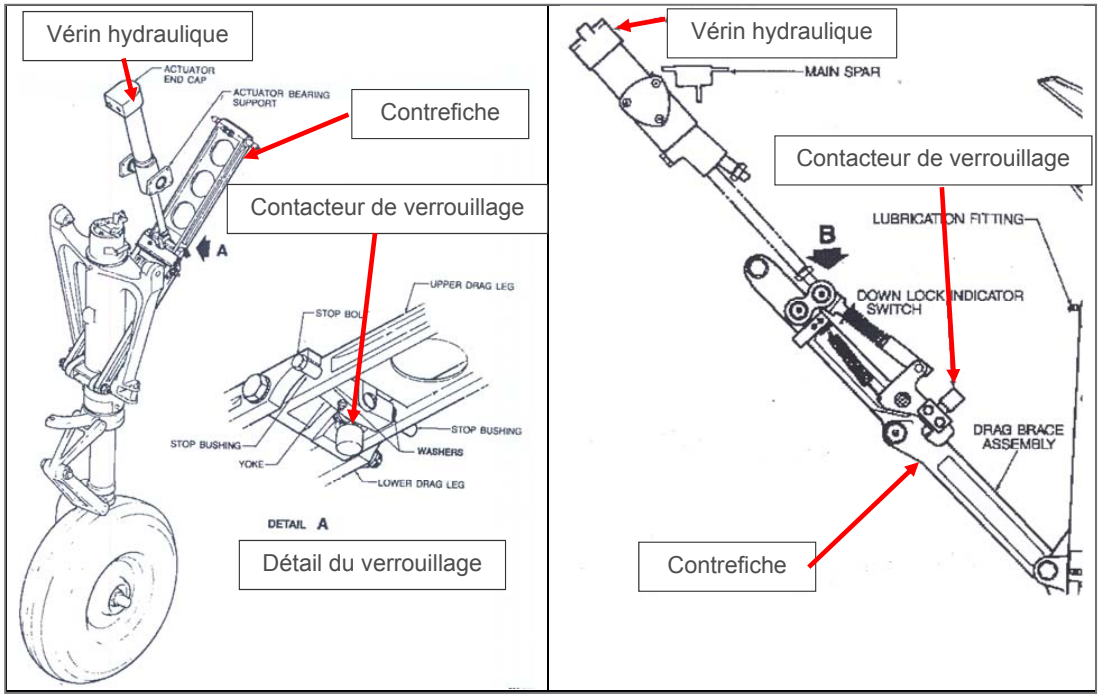
1.6.6.1 Description des atterrisseurs

Le F-OIAN est équipé d'un train d'atterrissage tricycle contrôlé électriquement et manœuvré hydrauliquement.

Les trois atterrisseurs (avant et principaux) sont logés dans des compartiments fermés par deux trappes latérales lorsque les atterrisseurs sont rentrés. Le mouvement de ces trappes est solidaire du mouvement des atterrisseurs.

Chaque atterrisseur dispose d'un vérin hydraulique de manœuvre.

Le train avant est verrouillé en position basse par un verrou mécanique interne au vérin hydraulique de manœuvre d'une part, et, d'autre part, par le verrouillage mécanique de la contrefiche. Les trains principaux sont verrouillés en position basse par l'action d'un crochet mécanique installé sur la contrefiche, elle-même actionnée par le vérin hydraulique de commande.



Système de verrouillage des trains d'atterrissage

Chaque vérin dispose d'un contacteur électrique de verrouillage actionné lorsque l'atterrisseur associé est sorti et verrouillé.

Un contacteur électrique de structure fixé à l'intérieur de chacun des logements des atterrisseurs est actionné par la jambe de train lorsqu'elle est relevée. Il permet l'extinction de la lampe rouge de la commande de manœuvre et des lampes vertes.

1.6.6.2 Description des systèmes associés au train d'atterrissage

Pour l'équipage, le fonctionnement du train d'atterrissage est conditionné par :

- une commande de manœuvre :
  - la commande de manœuvre des trains d'atterrissage est située sur le panneau inférieur du poste pilote. Elle est alimentée par le circuit secondaire n° 2 et protégée par un disjoncteur situé à sa gauche ;
  - elle peut être placée dans deux positions : haute (UP) et basse (DOWN) ;
- la signalisation de la position des trains d'atterrissage :
  - trois lampes vertes indiquant le verrouillage en position basse des trains principaux (L et R) et avant (Nose) se situent à droite de la commande de manœuvre. Leur état peut être vérifié individuellement par un système « *press to test* »[3] ;
  - une lampe rouge installée dans la poignée de commande de train indique que les trois trains sont en mouvement entre leurs positions haute et basse. Elle est éteinte lorsque les trois atterrisseurs sont en position haute ou en position basse et verrouillés. La position haute des trois atterrisseurs est maintenue par la pression hydraulique ;
  - ces lampes sont alimentées par le circuit secondaire n° 2 ;

[3] Ce système teste l'ampoule et non le circuit électrique.

❒ un système d'alarme :

- lorsque les trains d'atterrissage ne sont pas sortis ou ne sont pas verrouillés, une alarme sonore, alimentée par le circuit secondaire n° 1 et protégée par un disjoncteur 5 A, se déclenche dans les conditions suivantes :
  - si le régime d'au moins un des deux moteurs est inférieur à 80 % de N1 ou
  - si les volets sont en position atterrissage ;
- dans ces deux cas, la lampe rouge de la commande de manœuvre est également allumée.

Ces systèmes sont indépendants les uns des autres et une panne de l'un d'entre eux n'affecte pas le fonctionnement des autres.

1.6.6.3 Circuit hydraulique

La pression hydraulique utilisée pour le fonctionnement normal des atterrisseurs est fournie par une centrale hydraulique. Une pompe manuelle dont le levier se trouve dans le poste de pilotage entre le pylône et le siège du commandant de bord permet de fournir la pression pour la sortie du train d'atterrissage en secours.

La centrale hydraulique comprend essentiellement :

❒ une bâche hydraulique ;

❒ un module hydraulique « *Power Pack* » qui comprend :

- un circuit de protection de l'électropompe ;
- une électropompe. Elle fournit la pression hydraulique nécessaire à la manœuvre des trains d'atterrissage. Elle est alimentée en courant continu 28 V par la barre principale droite par l'intermédiaire d'un relais de puissance. Elle est protégée par un disjoncteur de 60 A situé sous le plancher cabine. L'électropompe n'est plus alimentée électriquement :
  - lorsque les trois atterrisseurs sont en position haute,
  - lorsque les trois atterrisseurs sont sortis et verrouillés,
  - lorsque son circuit de protection fonctionne ;
- un réservoir pressurisé alimentant l'électropompe et la pompe à main ;
- un contacteur de pression qui permet l'alimentation électrique de l'électropompe à partir du relais de puissance en fonction de la pression hydraulique du circuit. L'électropompe est ainsi alimentée électriquement pour maintenir une pression comprise entre 2 400 et 2 800 Psi ;
- un détecteur de bas niveau de liquide hydraulique ;
- une valve actionnée par deux solénoïdes (un pour la rentrée des trains d'atterrissage et un pour leur sortie). Cette valve permet d'alimenter le liquide hydraulique sous pression provenant de l'électropompe vers les vérins de manœuvre des trains d'atterrissage. Elle permet également le retour du liquide hydraulique venant des vérins vers le réservoir. Lorsque le solénoïde de rentrée (ou sortie) est alimenté électriquement, la valve laisse passer le liquide hydraulique venant de l'électropompe vers la chambre de rentrée (sortie) des vérins de manœuvre. Le choix du solénoïde est conditionné par la position de la commande de manœuvre ;

- un accumulateur. Il permet de maintenir la pression dans le circuit hydraulique lorsque le train d'atterrissage est rentré et d'éviter à l'électropompe de fonctionner trop fréquemment.

1.6.6.4 Fonctionnement électrique lors de la manœuvre des trains d'atterrissage

Lorsque la commande de manœuvre est placée en position basse :

- le solénoïde de la valve de l'électropompe utilisé pour la sortie des trains d'atterrissage est alimenté. Le liquide hydraulique venant sous pression de l'électropompe est envoyé vers la chambre sortie des vérins hydrauliques de manœuvre des atterrisseurs ;
- le relais de puissance de l'électropompe est excité ;
- le contacteur électrique de verrouillage de son vérin conduit à l'allumage de la lampe verte associée lorsqu'un atterrisseur est sorti et verrouillé ;
- quand les trois atterrisseurs sont sortis et verrouillés :
  - l'électropompe et le solénoïde utilisé pour la sortie des trains d'atterrissage ne sont plus alimentés électriquement,
  - la lampe rouge de la commande de manœuvre n'est plus allumée.

Lorsque la commande de manœuvre est placée en position haute en vol :

- le solénoïde de la valve de l'électropompe utilisé pour la rentrée des trains d'atterrissage est alimenté. Le liquide hydraulique venant de l'électropompe est envoyé vers la chambre rentrée des vérins hydrauliques de manœuvre des atterrisseurs ;
- le relais de puissance de l'électropompe est excité pour maintenir la pression hydraulique entre 2 400 et 2 800 Psi, ce qui permet de garder les atterrisseurs en position rentrée (l'accumulateur permet également de conserver la pression dans le circuit et évite un fonctionnement trop fréquent de l'électropompe) ;
- la lampe rouge de la commande de manœuvre est éteinte dès que les contacteurs de structure détectent que les atterrisseurs sont en position haute.

1.6.6.5 Entretien du module hydraulique « Power pack »

A partir des informations fournies par le constructeur[4], il ressort que :

- un cycle[5] du module hydraulique est une opération normale qui se fait une à deux fois pendant la montée de l'avion vers le niveau de croisière ;
- le module hydraulique peut effectuer un cycle occasionnellement en raison de pression faible ou de changement de température ;
- le temps entre deux cycles de remise en pression du module hydraulique est d'environ 15 à 30 minutes ;
- un temps entre cycles inférieur à 15 minutes nécessite une vérification complète du système (module hydraulique, vérins, pompe à main, valve de commande et accumulateur) pour des fuites éventuelles ou surpassement « *by pass* ».

Un essai opérationnel du module hydraulique « *power pack* » doit être effectué à chaque visite d'entretien de 200 et de 600 heures. Si une anomalie est mise en évidence, le module doit être remplacé.

[4] Service Information 2006-02 du constructeur page 8/18.

[5] Fonctionnement du module hydraulique pour rétablir la pression hydraulique.

En dehors de ces essais lors des visites d'entretien, le module hydraulique doit également être remplacé si une anomalie est découverte. Aucune limite de fonctionnement des modules hydrauliques n'est prévue par Beechcraft. Le manuel de maintenance indique qu'après chaque cycle de fonctionnement, le temps de refroidissement est d'une minute avant la prochaine utilisation. Il convient de plus d'attendre cinq minutes après cinq cycles.

1.7 Conditions météorologiques

1.7.1 Situation générale

Une ligne de convergence active traversait le nord des Iles Fidji avec des cumulonimbus et des grains.

A partir de 12 h 15, des cumulonimbus, présents sur l'aérodrome de Nadi ont entraîné des orages avec pluie, abaissant par moment la visibilité à 3 000 m. Ils se sont évacués à partir de 17 h 00.

1.7.2 Conditions météorologiques sur Nadi lors de l'atterrissage

SPECI de 14 h 00 :

- SPECI NFFN 251400Z 13013KT 10KM TSRA FEW018CB SCT028TCU OVC100 23/22 Q1006 TEMPO 3000 TSRA RMK RR 7.1[6].

[6]RR 7.1 : hauteur des précipitations en eau de 7.1 mm dans l'heure précédente.

1.8 Aides à la navigation

La procédure d'approche ILS 02 à Nadi s'appuie sur les moyens de radionavigation suivants :

- deux locators (MI sur la fréquence 364 kHz et AI, radio borne extérieure (Outer Marker), sur la fréquence 385 kHz) ;
- un ILS (INN sur la fréquence 109,9 MHz) ; le faisceau du localizer est dans l'axe ; le glide a une pente de trois degrés.

1.9 Télécommunications

La transcription des communications entre l'équipage du F-OIAN et le contrôleur d'approche de Nadi figure en annexe 2. Il ressort que l'équipage n'a pas fait état d'un problème technique durant l'approche et l'atterrissage.

1.10 Renseignements sur l'aérodrome

Les caractéristiques et la configuration de l'aérodrome n'ont pas eu d'influence sur l'accident.

La procédure d'approche ILS piste 02 est donnée en annexe 3.

1.11 Enregistreurs de bord

Aucun enregistreur de paramètres (FDR) ou phonique (CVR) n'est réglementairement requis à bord de ce type d'avion. Il n'en était pas équipé.

1.12 Renseignements sur l'épave et sur l'impact

1.12.1 Le site

Des traces de pales d'hélice sont visibles à 1 020 mètres au-delà du seuil de piste 02. Elles s'étendent sur une distance d'environ 200 mètres. De nouvelles traces plus espacées sont à nouveau visibles jusqu'à l'avion. Les moteurs ont entraîné les hélices de manière symétrique pratiquement jusqu'à l'arrêt de l'avion en bordure de piste.

L'avion est immobilisé sur une surface plane en herbe, en bordure de la piste 02, à environ 1 560 mètres du seuil de piste. Il repose sur la partie inférieure du fuselage et son axe longitudinal est orienté au 055°.

1.12.2 Cellule et moteurs

Un impact est visible sur le radôme en composite. Il n'a pas été possible de déterminer son origine mais il semble être la conséquence de l'atterrissage plutôt que d'un impact de foudre.

Les trappes de train avant sont dans une position très proche de l'ouverture complète. Celles des trains principaux sont érodées du fait du contact prolongé avec la piste lors de l'atterrissage et sont dans une position proche de l'ouverture complète. La commande de train dans le poste de pilotage est en position *« sorti »*.

Les pales des hélices sont tordues vers l'arrière et vrillées. Les pleins volets sont sortis.

Position de l'avion par rapport à la piste

Trappes du train d'atterrissage avant et hélice

Lors du relevage de l'avion, il a été constaté que les trains d'atterrissage étaient partiellement sortis de leur logement.

Lorsque le contact batterie a été actionné, l'alarme sonore de train d'atterrissage a été audible pendant environ une minute avant de s'estomper et de retentir de manière intermittente, probablement en raison de la diminution progressive de la charge de la batterie. En utilisant la pompe de sortie manuelle du train d'atterrissage, l'alarme sonore de train n'a plus retenti (les trois voyants verts d'indication de position des trains sont restés éteints).

Le contrôle du système de verrouillage des trains d'atterrissage montre qu'il fonctionne.

1.12.3 Système électrique

Les systèmes électriques alimentés par le circuit électrique n° 2 ne fonctionnent pas :

- phare droit ;
- réchauffage du tube Pitot droit ;
- feux de navigation ;
- phare de roulage ;
- essuie-glaces ;
- les trois voyants de signalisation d'indication de position des trains d'atterrissage.

Aucun disjoncteur n'est déclenché. Les diodes de protection du circuit électrique n° 2 ont été trouvées défaillantes. Après leur remplacement[7], la manœuvre des trains d'atterrissage par la commande manuelle s'est effectuée normalement et totalement (extension, rétraction, verrouillage, voyant rouge allumé de transit sur la manette).

[7]Par les diodes prélevées sur les circuits électriques n° 3 et 4.

La batterie délivre 25,5 V.

1.13 Renseignements médicaux et pathologiques

Rien n'indique que des facteurs physiologiques ou autres aient affecté les facultés ou altéré la performance des membres de l'équipage de conduite.

1.14 Incendie

Il n'y a pas eu d'incendie.

1.15 Questions relatives à la survie des occupants

Les deux membres de l'équipage de conduite et les deux passagers ont pu évacuer l'avion sans problème particulier.

1.16 Essais et recherches

1.16.1 Mise en évidence de la panne électrique

Des essais au sol ont été effectués sur un avion du même type (installé sur vérins). Ils ont permis de révéler qu'une action sur la commande de sortie des trains d'atterrissage associée à la coupure quasi-simultanée de l'alimentation électrique au niveau des disjoncteurs du circuit électrique n° 2 entraînait l'ouverture complète des trappes des trains ainsi que le début de manœuvre des trains d'atterrissage. La position des trappes et des trains d'atterrissage est alors similaire à celle constatée lors du relevage de l'épave. Les trois lampes vertes du poste de pilotage restent alors éteintes et la manœuvre des trains par la commande n'est plus possible.

Lorsque les manettes de puissance (l'une ou l'autre) sont placées en position réduite, l'alarme sonore d'absence de verrouillage des trains d'atterrissage se déclenche.

1.16.2 Manette de commande des trains d'atterrissage

La manette de commande des trains d'atterrissage prélevée sur le F-OIAN[8] a été installée sur un avion du même type. Son bon fonctionnement a pu être vérifié.

[8]Référence SWITCH ASSY-LDG GR CONT 101-384137-1.

1.16.3 Diodes du circuit électriques n° 2

L'examen des diodes prélevées sur le F-OIAN[9] montre que leur défaillance est liée à une rupture de la liaison physique interne (broche d'alimentation mobile) provoquant l'ouverture du circuit lorsque cette broche est légèrement tirée.

[9]Référence 70 HF 10.

Des statistiques fournies par Beechcraft indiquent que le taux de défaillance de ce type de diode est extrêmement faible. La documentation du constructeur ne mentionne pas de limite de fonctionnement (ou de vie). Elles doivent seulement être vérifiées lors de l'opération de maintenance « *periodic inspection of dual-bus-feeder diodes* » réalisée toutes les 600 heures de vol. La dernière opération sur le F-OIAN avait été effectuée en janvier 2009, 481 heures avant le vol de l'accident.

1.16.4 Hypothèse d'une surtension dans le système électrique

L'hypothèse d'un foudroiement ou d'un court circuit provoquant une surtension dans le circuit électrique a été émise pour expliquer la perte des deux diodes du circuit secondaire n° 2 ainsi que le passage des trains d'atterrissage de la position verrouillée bas à celle en transit.

L'alimentation électrique non seulement du solénoïde de la valve de l'électropompe utilisé pour la rentrée des trains d'atterrissage mais aussi du relais de puissance de l'électropompe dépend de la position de la commande de manœuvre :

- les solénoïdes de la valve du module hydraulique sont contrôlés électriquement par la commande de manœuvre. Lorsque la commande de manœuvre est placée en position basse, la valve du module hydraulique est positionnée pour conduire le liquide hydraulique vers les chambres de sortie des vérins de commande

des atterrisseurs. La valve reste dans cette position tant que la commande de manœuvre n'est pas placée en position haute ;

- l'électropompe du module hydraulique est alimentée par un circuit différent de celui de la commande de manœuvre.

Une surtension dans le circuit électrique susceptible d'expliquer un déverrouillage des trois trains d'atterrissage aurait ainsi dû impliquer le circuit principal droit et le circuit secondaire n° 2. Par ailleurs, parmi l'ensemble des circuits principaux et secondaires de l'avion, seul le circuit secondaire n° 2 présente des dommages avec la rupture des deux diodes de protection qui a conduit à isoler ce circuit et à ne pas mettre en fonctionnement l'électropompe. De plus, un déverrouillage des trois trains d'atterrissage implique une alimentation du solénoïde de la valve du module hydraulique et de l'électropompe pendant suffisamment de temps avant la rupture des deux diodes. Beechcraft ne dispose d'aucun retour relatif à l'effacement simultané de trois atterrisseurs après leur verrouillage et l'allumage des trois lampes vertes dans le poste de pilotage.

L'hypothèse d'un déverrouillage des trois trains dû à une surtension générée par un court-circuit ou un foudroiement paraît donc peu probable dans la mesure où elle nécessite plusieurs événements spécifiques se produisant de manière simultanée sans provoquer d'autres dommages que ceux constatés sur les deux diodes du circuit secondaires n° 2.

1.17 Renseignements sur Air Alizé

Air Alizé est un exploitant titulaire d'un certificat de transporteur aérien valide délivré par la France.

Air Alizé est autorisé à effectuer des vols d'évacuation sanitaire entre les aérodromes de Wallis et de Nouméa, par période de trois mois à raison de huit vols par mois.

Pour l'exploitation des Beechcraft 200, l'équipage minimal de conduite certifié est constitué d'un pilote titulaire de la qualification de type. Dans le cadre de l'utilisation de l'appareil en transport public, il est exploité avec deux pilotes qualifiés.

1.18 Renseignements supplémentaires

1.18.1 Témoignages des membres de l'équipage de conduite

Autorisé à l'approche ILS piste 02, l'équipage a réduit la vitesse de l'avion vers 120 kt et sélectionné les volets « *approche* » avant d'atteindre le NDB MI. Pendant la descente, il pleuvait avec de la turbulence « *légère* ». En approchant du plan de descente de l'ILS, le PNF a placé la commande de train en position « *sorti* » et a vérifié que les trois voyants verts associés étaient allumés. Il a annoncé « *train sorti* ». Les hélices ont ensuite été placées en position plein petit pas.

Vers 1 500 ft, suite à une panne électrique, les lampes et voyants du panneau central et bas, et en particulier les lampes vertes d'indication de la position des trains d'atterrissage, se sont éteints. L'équipage a sorti et utilisé ses lampes électriques autonomes (portatives) et a constaté que tous les breakers étaient dans leur position normale. Les conditions météorologiques aux abords de l'aérodrome n'ont pas incité l'équipage à interrompre l'approche.

En raison de la perte d'informations des lampes et des voyants, l'équipage a décidé de poursuivre l'approche en pilotage manuel. Les essuie-glaces et les phares d'atterrissage ne fonctionnaient pas.

Vers 1 000 ft, à la sortie des volets en position atterrissage, l'équipage a entendu une alarme sonore non-continue qu'il n'a pas pu identifier. Cette alarme s'est arrêtée par moments et l'équipage a estimé qu'elle était due à la panne électrique. Il a vérifié la position de la manette de commande des trains d'atterrissage et des volets. Il a estimé qu'en raison de la panne électrique, les trois lampes vertes n'étaient pas allumées mais les ayant vues au début de l'approche finale, il a décidé de poursuivre et d'atterrir.

Lors de l'atterrissage, l'hélice droite a tout d'abord touché le sol. Le PF a tenté de contrôler la trajectoire de l'avion qui s'est immobilisé sur le côté droit de la piste. Après l'arrêt des moteurs, l'équipage et les passagers sont sortis de l'avion, sans se blesser. L'équipage a alors constaté que l'avion reposait sur son fuselage.

1.18.2 Anomalies constatées sur les modules hydrauliques

Dans un courrier du 8 octobre 2009, le responsable technique de la société en charge de l'entretien du F-OIAN attirait l'attention du responsable local du GSAC sur la répétitivité de pannes sur des modules hydrauliques « *power packs* » de l'avion et sollicitait un examen des modules reçus. Les anomalies constatées lors de ces examens étaient majoritairement liées à des durées de cycle très courtes en raison de fuites internes et/ou externes. Les durées de cycle observées lors de ces examens étaient au minimum de 3 à 4 secondes et au maximum de 5 à 6 minutes, alors qu'ils doivent être en fonctionnement normal de l'ordre de 15 à 30 minutes (cf. 1.6.6.4). Ces défauts de cycle avaient été constatés après plusieurs centaines de vols.

1.18.3 Situations d'urgence et anormale

Les situations qui suivent une panne affectant le fonctionnement de l'avion ou qui engagent la sécurité de l'avion sont appelées respectivement situations anormales ou d'urgence. La gestion de ces situations par l'équipage nécessite des actions de pilotage et/ou des actions de traitement de la panne par l'intermédiaire de techniques de pilotage et/ou de procédures. Si ces actions doivent être entreprises immédiatement, il s'agit d'une situation d'urgence ; sinon il s'agit d'une situation anormale.

Le traitement d'une situation anormale (cas d'une panne d'un circuit électrique ou du non-verrouillage des trains d'atterrissage) se fait en plusieurs phases :

- identification et confirmation des alarmes (sonores, visuelles) et des défaillances détectées par les membres d'équipage ;
- contrôle de la trajectoire de l'avion en fonction des circonstances ;
- vérifications, application des procédures et check-lists ;
- analyse, évaluation des conséquences que la panne pourrait impliquer pour la continuation du vol (aspects techniques, opérationnels, commerciaux, humains…) ;
- décision en fonction de l'analyse ;
- information de la décision prise aux services de la navigation aérienne, à l'équipage commercial, aux passagers, à l'exploitant.

1.18.4 Evénements similaires

1.18.4.1 Publication Feedback

La publication Feedback de la Division du maintien de la navigabilité aérienne de Transports Canada informe de problèmes rencontrés et notifiés qui ont des conséquences sur la navigabilité des aéronefs. Le premier numéro de l'année 2011 décrit en particulier un événement avec une défaillance d'une diode du double bus d'alimentation électrique d'un B200 :

« En approche et après la sélection de la sortie du train d'atterrissage, tous les instruments de contrôle moteur ont cessé de fonctionner, à l'exception du couplemètre du moteur droit. De plus, l'ADI du côté du commandant de bord, le système de mise en drapeau automatique, le réchauffage Pitot et l'interphone n'étaient plus fonctionnels. L'équipage a également remarqué qu'il n'y avait aucune indication de « train d'atterrissage sorti et verrouillé ». Toutefois, les trappes de train étaient ouvertes, le train était encore dans le logement, mais partiellement sorti. Toutes les autres indications de l'aéronef étaient normales, aucun disjoncteur n'avait sauté et les convertisseurs et les générateurs semblaient fonctionner normalement. L'équipage a déclaré une urgence et s'est dérouté vers l'aéroport le plus proche avec services d'urgence. En approche de l'aéroport de dégagement, l'équipage a sorti le train d'atterrissage manuellement, mais les voyants verts ne s'allumaient toujours pas. Juste avant l'étape finale de l'atterrissage, tous les indicateurs des systèmes de l'avion se sont remis à fonctionner, y compris les trois voyants verts du train d'atterrissage. L'avion a atterri sans incident. »

Après examen par le service de maintenance, il s'est avéré qu'un fil électrique situé entre une borne et la diode du double bus d'alimentation était lâche. Un excès de chaleur avait aussi endommagé cette diode.

Commentaires de Transports Canada :

« Lors de l'inspection ou de l'installation de diodes d'alimentation, il est important de s'assurer que chaque diode est fermement encastrée dans son socle, lequel sert de dissipateur de chaleur. Les diodes qui sont traversées par un courant de grande intensité peuvent être endommagées par la chaleur si celle-ci n'est pas dissipée par la structure du socle. Il est important de maximiser la surface de contact métal à métal entre la base de la diode et la structure du socle. Le courant électrique et la tension nominale déterminent la grosseur d'une diode, les plus grosses étant capables de supporter un courant d'une intensité de 2500 A. »

1.18.4.2 Aviation Maintenance Alerts

Dans son édition n° 43-16A d'avril 2000, la publication Alerts émise par la FAA décrit un événement avec une défaillance de diodes. Au cours du vol, l'équipage a annoncé par radio la perte d'allumage des voyants d'indication de train d'atterrissage. D'autres indications dans le poste de pilotage étaient aussi indisponibles. Une réinitialisation par l'équipage du double bus d'alimentation a permis de récupérer l'ensemble des indications. Après l'atterrissage, le service de maintenance a découvert qu'une des deux diodes du circuit électrique n° 2 était défaillante. L'avion avait volé environ 125 heures depuis sa dernière opération de maintenance.

Note : les informations contenues dans ces publications sont issues de comptes rendus de difficultés rencontrées en service (FAA Service Difficulty Reports) qui ont été revus par Beechcraft. Ces comptes rendus étant incomplets, Beechcraft indique ne pas avoir pu déterminer les causes des problèmes identifiés. Beechcraft n'a par conséquent publié aucune information à l'attention des ses clients.

2 - ANALYSE

2.1 Panne du circuit électrique n° 2

En l'absence d'enregistreur de bord, il n'a pas été possible de déterminer avec certitude la séquence des événements à partir de la panne du circuit électrique secondaire n° 2. Toutefois, l'examen de l'avion, le témoignage de l'équipage peu après l'accident ainsi que les essais réalisés tendent à montrer que la panne électrique s'est produite pendant l'approche, entre la commande de manœuvre des trains d'atterrissage par l'équipage et l'extension complète. Il est probable qu'une des deux diodes était déjà endommagée avant la panne électrique et que la seconde s'est rompue au cours de la séquence de sortie des trains d'atterrissage. L'origine de la rupture de ces deux diodes peut être à rapprocher du nombre excessif des cycles du module hydraulique.

Après avoir placé la commande de train sur sortie, l'équipage a indiqué avoir vu les trois voyants verts allumés. Ceci implique forcément que les trains d'atterrissage étaient verrouillés en position basse mécaniquement. Dans cette position, la pression dans le circuit hydraulique est coupée et sans action de l'équipage sur la commande de train, le train d'atterrissage ne peut remonter ou se déverrouiller. Par ailleurs, les essais effectués sur l'avion après l'accident ont montré que des actions sur la commande de sortie sollicitaient correctement les trains d'atterrissage. Le contrôle de leur verrouillage a également mis en évidence qu'il était cohérent avec les spécifications de conception du constructeur. Dans le cadre de l'enquête, il n'a en outre pas été possible de reproduire la séquence décrite par l'équipage, à savoir l'allumage des voyants verts d'indication de train d'atterrissage en position basse puis un déverrouillage des trains d'atterrissage sans action par l'équipage sur la commande associée. L'hypothèse d'une surtension due à un foudroiement ou à un court-circuit conduisant au déverrouillage des trains d'atterrissage et provoquant des dommages uniquement au niveau du circuit secondaire n° 2 paraît peu probable.

2.2 Gestion de la panne électrique

Lors de l'approche finale, la panne du circuit secondaire n° 2 a notamment provoqué l'extinction de voyants de panneaux du poste de pilotage. L'équipage a décidé de poursuivre l'approche en pilotage manuel en vue d'atterrir. Quelques secondes plus tard, lorsqu'il a commandé la sortie des volets en position atterrissage, il n'a pas associé l'alarme qui s'est déclenchée au non-verrouillage en position basse des trains d'atterrissage mais à la panne électrique. Il n'a donc pas remis en question sa stratégie de poursuite de l'approche ni la possibilité d'une absence de verrouillage des trains d'atterrissage. Il est probable qu'il ait été conforté dans sa décision de poursuivre l'approche finale sans faire d'évaluation précise de la situation par :

- le fait qu'il affirme avoir vu les trois lampes vertes d'indication du verrouillage en position basse des trains d'atterrissage après avoir commandé leur sortie ;
- l'absence de déclenchement de disjoncteurs sur les différents panneaux du poste de pilotage ;
- les conditions turbulentes de vol, de nuit avec de la pluie alors que les essuie-glaces ne fonctionnaient pas en raison de la panne électrique ;
- le fait que l'équipage avait certainement acquis les références visuelles requises au moment du déclenchement de l'alarme sonore.

Un bilan des équipements en panne aurait probablement pu permettre d'identifier le circuit électrique concerné et d'observer qu'il alimentait également les lampes d'indication de la position et la commande de manœuvre des trains d'atterrissage. Toutefois, la consultation du schéma électrique de l'avion et la gestion de la panne électrique auraient impliqué une interruption de l'approche finale, option rejetée par l'équipage en raison des conditions météorologiques qu'il a jugées dégradées aux alentours de l'aérodrome.

Lors de l'atterrissage, avec les trains d'atterrissage dans une position intermédiaire qu'il n'a pas été possible de déterminer, il est probable que les roues ont tout d'abord touché la piste. Les trains d'atterrissage sont ensuite remontés vers leurs logements avec le poids de l'avion conduisant au contact du fuselage et des hélices à environ 1 000 mètres du seuil de piste 02.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❒ L'avion possédait un certificat d'examen de navigabilité en état de validité.
- ❒ L'équipage possédait les licences et qualifications requises pour entreprendre le vol.
- ❒ L'avion était à jour dans son cycle d'entretien.
- ❒ L'avion n'était pas équipé d'enregistreur de vol, ce qui a privé l'enquête d'informations importantes, comme l'indication du verrouillage ou non du train d'atterrissage.
- ❒ Lors de l'atterrissage, les trappes des trains d'atterrissage étaient en position ouverte.
- ❒ La commande de train d'atterrissage sur le tableau de bord était fonctionnelle.
- ❒ Les deux diodes protégeant le circuit électrique n° 2 ont été trouvées défaillantes.
- ❒ L'alarme sonore indiquant la position non sortie des trains d'atterrissage était fonctionnelle.

3.2 Causes de l'accident

De nuit et dans des conditions météorologiques dégradées, l'équipage a poursuivi l'approche finale alors que le train d'atterrissage n'était pas verrouillé en position basse en raison d'une panne électrique au niveau du circuit secondaire.

Cette panne a probablement pour origine l'augmentation du nombre de cycles de fonctionnement du module hydraulique fournissant l'énergie hydraulique pour la manœuvre du train d'atterrissage. Elle a eu pour conséquence la rupture des diodes de protection du circuit secondaire associé, qui ne peuvent pas être vérifiées en vol.

La décision de poursuivre l'approche résulte d'une mauvaise compréhension de la panne électrique et de l'alarme sonore qui s'est déclenchée lors de l'approche finale. La conviction que les trains d'atterrissage étaient verrouillés en position basse, associée aux conditions météorologiques et à l'absence de déclenchement de disjoncteurs, n'ont pas conduit l'équipage à évaluer correctement le risque lié à la panne électrique.

Liste des annexes

annexe 1

Transcription des communications entre l'équipage du F-OIAN et les contrôleurs de Nadi

annexe 2

Carte d'approche ILS piste 02 à Nadi

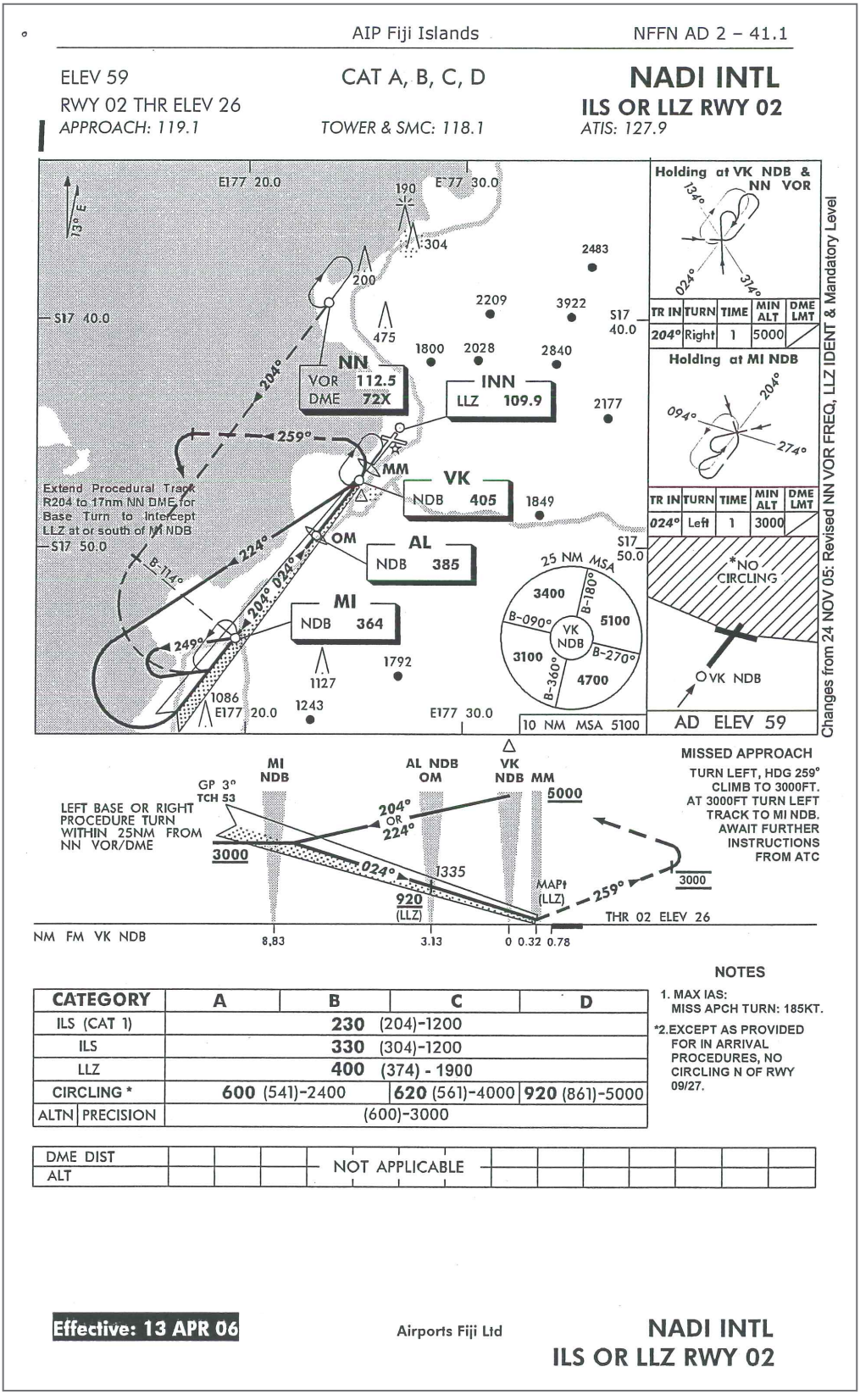
annexe 1

Transcription des communications entre l'équipage du F-OIAN et les contrôleurs de Nadi

Heure UTC			Station émettrice	Station réceptrice	Communications
13	17	09	F-OIAN	APP	NADI APPROACH, F-OIAN ON ONE ONE NINER DECIMAL ONE
		28	APP	F-OIAN	F-OIAN, NADI
		32	F-OIAN	APP	NADI, F- AN, WE ARE CRUISING FL250, WE ESTIMATE ALBAB AT 1325 AND NN VOR 1345
		51	APP	F-OIAN	F-OIAN, CLEARED TO NOVEMBER NOVEMBER VOR VIA ALBAB. TOP OF DECSCENT, DESCEND TO FIVE THOUSAND. EXPECT THE ILS APPROACH AT NADI, SIERRA 1008.
	18	16	F-OIAN	APP	F-AN ROGER, WE ARE PROCEEDING TO NN VOR VIA ALBAB. AT TOP OF DESCENT, WE DESCEND TO FIVE THOUSAND AND EXPECT ILS APPROACH AT NADI. QNH ONE ZERO ZERO EIGHT
		31	APP	F-OIAN	F-AN TRACKING DIRECT TO MIKE INDIA IS AVAILABLE, ADVISE
		37	F-OIAN	APP	F-AN, AFFIRMATIVE
		42	APP	F-OIAN	ROGER RECLEARED TO MIKE INDIA NDB VIA ALBAB. NIL RESTRICTIONS TO PICK UP THE LOCALIZER SOUTH OF MI AND, CONFIRMING, TOP OF DESCENT, DESCEND TO FIVE THOUSAND
		52	F-OIAN	APP	F-AN, ROGER, WE PROCEED DIRECT TO MI NDB AND WE DESCENT TO FIVE THOUSAND
	19	02	APP	F-OIAN	F-AN, REPORT LEAVING TWO FIVE ZERO. REQUEST AN ESTIMATE MIKE INDIA AND POB
		11	F-OIAN	APP	ROGER, WILL REPORT LEAVING TWO FIVE ZERO, POB FOUR AND CALL BACK FOR THE ESTIMATE
		21	APP	F-OIAN	F-AN
	20	08	APP	F-OIAN	F-AN, CHANGE QNH NADI NOW ONE ZERO ZERO SEVEN
		44	APP	F-OIAN	F-OIAN, NADI
		52	F-OIAN	APP	NADI, AND WE ESTIMATE MIKE INDIA NDB AT 1346 AND WE BEGINNING DESCENT NOW TO FIVE THOUSAND
	21	05	APP	F-OIAN	F-AN AND CHANGE QNH NADI ONE ZERO ZERO SEVEN
		11	F-OIAN	APP	QNH 1007
		56	APP	F-OIAN	F-AN, REPORT PASSING ONE ZERO THOUSAND
	22	02	F-OIAN	APP	F-AN, WE REPORT PASSING ONE ZERO THOUSAND
	28	50	APP	F-OIAN	F-AN, REPORT YOUR PASSING LEVEL NOW
		54	F-AN	APP	AH…F-AN…AH… ONE FOUR ZERO
13	28	58	APP	F-OIAN	F-AN, COPIED AND RECLEARED CONTINUE DESCENT TO THREE THOUSAND, ESTABLISHED ON THE LOCALISER, CLEARED ILS APPROACH RUNWAY 02
	29	08	F-OIAN	APP	AH…CONTINUE DESCENT TO THREE THOUSAND AND CLEARED ILS APPROACH, F-AN
		15	APP	F-OIAN	F-AN…AND DISREGARD THE ONE ZERO THOUSAND CALL…CALL AGAIN CROSSING MIKE INDIA INBOUND
		24	F-OIAN	APP	F-AN, WILCO
	31	42	F-OIAN	APP	F-AN, PASSING ONE ZERO THOUSAND TO THREE THOUSAND AND WE HAVE REDUCED SPEED DUE TO TURBULENCE AND WE ESTIMATE MIKE INDIA AT FOUR NINE
		59	APP	F-OIAN	F-AN COPIED AND AH ONCE ESTABLISHED ON THE LOCALISER, YOU CLEARED FOR THE ILS APPROACH RUNWAY 02
	32	08	F-OIAN	APP	F-AN, CLEARED ILS APPROACH
		11	APP	F-OIAN	F-AN, CALL AGAIN CROSSING MIKE INDIA INBOUND
		18	F-OIAN	APP	F-AN, WE CALL CROSSING MIKE INDIA NDB
	41	19	F-OIAN	APP	AH…NADI, F-AN, THREE THOUSAND FEET, NEW ESTIMATE AT MIKE INDIA FIVE TWO
	47	16	F-OIAN	APP	AH…NADI…F-AN
	48	33	F-OIAN	APP	AH…NADI, F-AN AH NEW ESTIMATE AT MIKE INDIA ONE THREE FIVE TOO
	55	18	F-OIAN	APP	AH…NADI, F-AN, CROSSING MIKE INDIA NDB
		33	APP	F-OIAN	F-OIAN, CONFIRM CROSSING MIKE INDIA NOW?
		38	F-OIAN	APP	F-AN, AFFIRMATIVE, WE ARE ESTABLISHED ON THE…ER..ON…ER…ILS
		45	APP	F-OIAN	F-AN, CLEARED TO LAND RUNWAY 02, WIND IS ONE ONE ZERO AT ONE THREE KNOTS. RUNWAY SURFACE WET, RAIN OVER THE FIELD
		55	F-OIAN	APP	AH….F-AN ROGER, CLEARED TO LAND RUNWAY 02
14	01	04	APP	F-OIAN	F-OIAN, TAXI TO GATE 5 VIA TAXIWAY ALFA
		26	APP	F-OIAN	F-AN, NADI
		32	F-OIAN	APP	EMERGENCY, EMERGENCY On évacue on s'est crashé sur le bord de la piste.
End of Transcript					

annexe 2

Carte d'approche ILS piste 02 à Nadi



CATEGORY	A	B	C	D
ILS (CAT 1)	230 (204)-1200			
ILS	330 (304)-1200			
LLZ	400 (374) - 1900			
CIRCLING *	600 (541)-2400		620 (561)-4000	920 (861)-5000
ALTN | PRECISION	(600)-3000			

DME DIST				NOT APPLICABLE								
ALT												

NOTES

1. MAX IAS:
MISS APCH TURN: 185KT.

*2.EXCEPT AS PROVIDED FOR IN ARRIVAL PROCEDURES, NO CIRCLING N OF RWY 09/27.

Effective: 13 APR 06

Airports Fiji Ltd

NADI INTL
ILS OR LLZ RWY 02

BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

200 rue de Paris
Zone Sud - Bâtiment 153
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex - France
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03
www.bea.aero

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE